

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 10 2004 040 927.7
Anmeldetag: 24. August 2004
Anmelder/Inhaber: SMS Demag AG,
40237 Düsseldorf/DE
Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen
von Metallbändern
IPC: B 21 C, B 21 B

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 19. September 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag



Letang

20.08.2004

gi.sr

41 979

SMS Demag AG, Eduard-Schloemann-Straße 4, 40237 Düsseldorf

Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Metallbändern

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Metallbändern in einer Vorrichtung, in der ein Metallstrang, insbesondere eine Dünnbramme, in einem Ofen auf eine gewünschte Temperatur gebracht und/oder auf einer gewünschten Temperatur gehalten und in Förderrichtung des Metallstranges hinter dem Ofen in einer Walzstraße einem Walzprozess unterzogen wird. Des weiteren betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Herstellen von Metallbändern.

Verfahren und Vorrichtungen dieser Art sind im Stand der Technik bekannt. Die EP 0 327 854 B1 offenbart ein Verfahren zum Walzen von auf einer Bandgießanlage gegossenen Vorbändern in einer Warmbreitbandfertigwalzstraße. Dabei wird das gegossene Vorband in einem kontinuierlichen Arbeitsgang auf Walztemperatur gebracht und zum Auswalzen in die Fertigstraße eingeführt. Zur Erweiterung des Produktionsprogramms der Anlage wird das Vorband in der Fertigwalzstraße alternativ zur Warmbandwalzung auf Grobblechdicke gewalzt, gekühlt und auf Grobblechlängen unterteilt und gestapelt.

Die DE 41 37 547 C2 zeigt einen Durchlaufofen zum Erwärmen von Dünnbrammen, der aus zwei parallelen Ofensektionen besteht. In diese laufen die Brammen beim Gießen auf mindestens zwei Gießsträngen nach ihrer Trennung vom Strang ein, wobei die Bewegungsachse eines Einlaufteils mit der Bewegungsachse der dem Durchlaufofen im technologischen Fluss nachfolgend angeordneten Walzstraße übereinstimmt. An diese Einlaufteile schließt sich mindestens eine quer

zum technologischen Fluss der Brammen verfahrbare Ofensektion in Form einer Föhre an, um die Brammen erforderlichenfalls in die Bewegungsachse der Walzstraße zu verfahren. Eine ähnliche Lösung ist aus der DE 40 17 928 A1 bekannt, wo ebenfalls ein als Föhre ausgebildeter Ofenteil zum Einsatz kommt. Auch die DE 195 24 082 B4 zeigt eine Anlage zur Herstellung von warmgewalztem Stahlband in einer aus Brammenstranggießanlage, Querteilschere, Durchlaufofen und einer Warmfertigwalzstraße bestehenden Produktionslinie. Dabei besteht der Durchlaufofen aus einem ersten ortfesten Abschnitt und einem zweiten, eine Ofenföhre aufweisenden zweiten Abschnitt.

Die DE 100 04 117 A1 beschreibt eine Ofenanlage zum Erwärmen von stranggegossenen Brammen und zu deren Transport von einer Stranggießanlage zu einem Walzwerk. Dabei sind zwei Ofenlinien vorgesehen, die jeweils an einer Stranggießlinie angeschlossen sind und von denen eine an eine Walzlinie angeschlossen ist. Jede Ofenlinie enthält dabei eine Schwenkföhre, wobei die Schwenkföhren gegeneinander in eine Position schwenkbar sind, in der sie miteinander fluchten.

Das eingesetzte Material, d. h. der Metallstrang, durchläuft also bei allen vorbekannten Lösungen als Teil der Prozesslinie einen Wärmofen, dessen Aufgabe neben dem Transport des Materials vorrangig im Aufheizen, Homogenisieren und Temperaturhalten des Wärmgutes liegt.

Ein bei den vorstehend genannten Lösungen nicht thematisiertes Problem besteht darin, dass die Verzunderung des zu walzenden Guts nicht unerhebliche Probleme aufwirft: Die Transportvorrichtung für das Gut innerhalb des Wärmofens ist vorzugsweise durch Rollen oder Balken ausgeführt. Abhängig vom eingesetzten Wärmgut, von den Prozessbedingungen, von der Konstruktion und vom Material der Transportvorrichtung entstehen auf der Transportvorrichtung im Laufe der Zeit zunderbedingte Ablagerungen. Diese Ablagerungen bestehen überwiegend aus

Komponenten des eingesetzten Wärmgutes. Sie beschädigen das Wärmgut und führen zu Fehlern auf dem Fertigprodukt.

Dies erkennt auch die EP 0 625 383 B1 und die EP 0 846 508 B1. Dort werden Fertigungslinien für Bänder bzw. Bleche beschrieben, die eine Anlage zum Stranggießen dünner oder mittlerer Brammen aufweisen. An diese schließen sich ein Ofen und eine nachgeordnete Walzstraße an. Um die Verzunderung des Metallstranges bzw. deren negative Auswirkungen auf die Folgeprozesse zu vermindern, ist vorgesehen, dass vor dem Ofen eine Entzundereinrichtung angeordnet wird. Der Metallstrang tritt also entzundert, d. h. gereinigt, in den Ofen ein, wodurch die Verunreinigung des Ofeninneren und insbesondere der Transportvorrichtung durch Zunder vermindert werden kann.

Nähere Untersuchungen haben gezeigt, dass diese Maßnahmen nicht geeignet sind, ein insgesamt zufriedenstellendes Ergebnis zu erreichen. Auch während des Aufenthalts des Metallstranges im Ofen kommt es zu weiteren Verzunderungen, so dass nach wie vor im Laufe der Zeit erhebliche Beschädigungen an den Transporteinrichtungen im Ofen zu beobachten sind. Dabei nehmen mit zunehmender Lauflänge des Metallstranges im Ofen auch die Verzunderung des Stranges und dadurch die Ablagerungen im Ofen zu, so dass insbesondere der, in Förderrichtung des Metallstranges betrachtet, hintere Ofenteil nach wie vor einer erheblichen Belastung durch Ablagerungen ausgesetzt ist. Der Effekt der erneuten Oxidation des Wärmgutes im Verlauf seiner Ofenreise, die zu den genannten Ablagerungen vor allem im hinteren Teil des Ofens führt, wird also bislang nicht beachtet.

Der Erfindung liegt daher die **A u f g a b e** zugrunde, ein Verfahren und eine zugehörige Vorrichtung zum Herstellen von Metallbändern zu schaffen, mit der der genannte Nachteil vermieden werden kann und mit dem bzw. mit der sichergestellt werden kann, dass insbesondere im – in Förderrichtung des Metallbandes be-

trachtet – hinteren Bereich des Ofens Zunderablagerungen vermieden werden. Dadurch soll die Betrieb- und Lebensdauer der Vorrichtung erhöht werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Metallstrang während seines Aufenthalts im Bereich des Ofens mindestens einer Entzunderungsoperation unterzogen wird.

Hierunter ist zu verstehen, dass innerhalb des Ofenbereichs selber eine Entzunderungsoperation stattfindet. Mit Vorteil erfolgt diese etwa in der Mitte des Bereichs des Ofens. Der Ofen erstreckt sich in Förderrichtung des Metallstranges über eine gewisse Länge. Das genannte Merkmal ist so zu verstehen, dass etwa auf halbem Wege des Metallstranges durch den Ofen die Entzunderungsoperation durchgeführt wird. Sie erfolgt bevorzugt im Bereich von 40 % bis 60 % der Längenerstreckung des Ofens.

Bevorzugt ist zusätzlich zu der Entzunderungsoperation im Bereich des Ofens eine Entzunderungsoperation in Förderrichtung des Metallstranges vor dem Ofen vorgesehen. Das bedeutet, dass der Metallstrang entzündet in den Ofen(bereich) eintritt und dann ein weiteres Mal innerhalb des Ofens bzw. Ofenbereichs entzündet wird.

Dadurch werden zunderbedingte Ablagerungen im Ofen und insbesondere an dessen Förderelementen vermieden bzw. soweit reduziert, dass die Lebens- bzw. Betriebsdauer des Ofens und seiner Komponenten erheblich verlängert werden kann.

Die Entzunderungsoperation im Bereich des Ofens kann an einem festen Ort oder an einem sich bewegenden Ort im Bereich des Ofens erfolgen. Die Entzunderungseinrichtung, die im Ofenbereich vorgesehen ist, kann sich gemäß der zweiten Variante also auch relativ zum Ofen bewegen.

Die Vorrichtung zum Herstellen von Metallbändern weist einen Ofen auf, in dem der Metallstrang auf eine gewünschte Temperatur gebracht und/oder auf einer gewünschten Temperatur gehalten werden kann, sowie eine in Förderrichtung des Metallstranges hinter dem Ofen angeordnete Walzstraße zum Walzen des Metallbandes. Die Vorrichtung ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich des Ofens mindestens eine Entzunderungseinrichtung angeordnet ist.

Die Entzunderungseinrichtung ist dabei mit Vorteil etwa in der Mitte des Bereichs des Ofens angeordnet.

Nach einer Ausführungsform besteht der Ofen aus mindestens zwei Teilen, die in Förderrichtung des Metallstranges hintereinander angeordnet sind, wobei zwischen den Teilen die Entzunderungseinrichtung angeordnet ist.

Alternativ dazu kann auch vorgesehen werden, dass der Ofen durchgängig, also quasi einteilig, ausgebildet ist und die Entzunderungseinrichtung im Ofeninneren angeordnet ist.

Bevorzugt ist zusätzlich zu der Entzunderungseinrichtung im Bereich des Ofens eine Entzunderungseinrichtung vor dem Ofen angeordnet.

Die Entzunderungseinrichtung im Bereich des Ofens kann ortsfest angeordnet sein. Die Entzunderung erfolgt dann also innerhalb der Linie ortsfest. Die Entzunderungseinrichtung ist dabei statisch über dem zu entzundernden Gut angeordnet.

Es ist aber auch möglich, dass sie mit Bewegungsmitteln in Verbindung steht, mit denen sie in Förderrichtung des Metallstranges verschieblich angeordnet ist. Dann kann der Ort der Entzunderung im Ofenbereich verändert werden. Die Entzunderungseinrichtung kann dabei insbesondere über dem zu entzundernden Gut be-

wegt werden. Es kann vorgesehen werden, dass die Entzunderungseinrichtung aus der Linie herausgefahren werden kann.

Ferner ist es auch möglich, dass die Entzunderung innerhalb der Linie einem beweglichen Ofenteil zugeordnet ist. Zu beweglichen Ofenteilen beispielsweise in Form einer Föhre wird auf die DE 40 17 928 A1 hingewiesen.

Für die Entzunderung kommen übliche und an sich vorbekannte Systeme zum Einsatz. Dabei kann die Entzunderungseinrichtung vom Typ mit statischen Düsen oder mit rotierenden Düsen zum Einsatz kommen. Möglich ist es auch, dass beide Typen von Düsen in Kombination eingesetzt werden. Nähere Angaben zu diesen Düsenarten finden sich in der EP 0 625 383 B1.

Das zu entzundernde Gut kann dabei sowohl vorwärts (in Förderrichtung) als auch rückwärts (gegen Förderrichtung) durch die Entzunderungseinrichtung bzw. an dieser vorbei bewegt werden.

Durch den Erfindungsvorschlag wird erreicht, dass die Lebensdauer der Ofenanlage und insbesondere deren Transportvorrichtung für den Metallstrang erheblich verlängert wird, da die Belastung durch Zunder erheblich reduziert ist.

Ferner ermöglicht die Erfindung auch eine höhere Flexibilität und Produktivität der Gesamtanlage durch die Reduktion von Wartungsarbeiten und eine Erhöhung der Brammenqualität.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt.

Es zeigen:

Fig. 1 schematisch eine einen Ofen aufweisende Vorrichtung zur Herstellung eines Metallbandes, und

Fig. 2 schematisch den Bereich des Ofens in einer alternativen Ausgestaltung.

In den Figuren ist schematisch eine Vorrichtung 2 skizziert, die zur Erzeugung eines Metallstranges 1 in Form eines Stahlbandes oder eines Stahlblechs dient. Die Vorrichtung 2 weist eine nur sehr schematisch skizzierte Stranggießanlage 10 auf, mit der ein Dünnbrammenstrang hergestellt wird. Nicht näher dargestellt ist, dass die Stranggießanlage 10 aus einer Kokille besteht, der eine nachgeordnete Strangführung folgt, die mittels Biegerollen und Treibeinrichtungen den vertikal aus der Kokille austretenden Metallstrang 1 in die Horizontale umlenkt.

In Förderrichtung R hinter der Stranggießanlage 10 befindet sich ein Durchlauf-ofen 3, 3a, 3b, der sich über einen Bereich 5 erstreckt, d. h. in Förderrichtung R eine gewisse Längenausdehnung hat. Der Ofen wird zur Wiedererwärmung, zur Temperaturvergleichmäßigung und/oder zur Pufferung von Brammen oder Dünnbrammen benötigt.

Hinter dem Ofen 3, 3a, 3b befindet sich in bekannter Weise eine Walzstraße 4.

Eine entsprechend modifizierte Vorrichtung 2 kann auch zur Verarbeitung vorge-walzter Bleche oder Bänder zum Einsatz kommen.

Wie in Fig. 1 zu sehen ist, besteht der Ofen hier aus zwei Teilen 3a und 3b, die sich über den Bereich 5 in Förderrichtung R erstrecken. Der Ofen weist also eine Unterbrechungsstelle auf. Die Unterbrechungsstelle befindet sich dabei etwa in der Mitte 6 des Bereichs 5. An dieser Stelle ist eine Entzunderungseinrichtung 7 angeordnet.

Diese Entzunderungseinrichtung arbeitet in bekannter Weise, z. B. durch Wassereinsatz, wobei statische angeordnete oder bewegliche (rotierende) Düsen zum Einsatz kommen können. Auch andere Arten von Entzunderungseinrichtungen können verwendet werden, z. B. solche, die mit Säureeinsatz arbeiten.

Der Prozess des Wiedererwärmens, der Temperaturvergleichmäßigung bzw. der Pufferung von Brammen oder Dünnbrammen ist also an der Stelle 6 kurzzeitig unterbrochen, um eine Zwischen-Entzunderung im Ofenbereich 5 vorzunehmen.

Vor dem Ofen 3, 3a, 3b ist eine weitere Entzunderungseinrichtung 8 angeordnet, die dafür sorgt, dass entzundertes, d. h. gereinigtes Material in den Ofen eintritt. Im Zusammenwirken mit der Entzunderungseinrichtung 7 bedeutet dies, dass über den gesamten Bereich 5 des Ofens kaum noch Verunreinigungen entstehen, die durch Verzunderungserscheinungen während der Ofenreise des Metallstranges 1 bedingt sind. Dadurch sind die Ablagerungen insbesondere an den Transportelementen im Ofen erheblich reduziert, was die Lebensdauer der Anlage wesentlich erhöht.

In Fig. 2 ist zu sehen, dass der Ofen 3 auch einteilig ausgebildet sein kann, d. h. er weist gemäß dieser Ausführungsform keine Unterbrechungsstelle auf. Die Entzunderungseinrichtung 7 ist hier im Ofeninneren angeordnet. Sie sorgt etwa in der Mitte der Ofenlänge – an der Position 6 – für eine Entzunderung des Metallstranges 1.

Hier ist ferner vorgesehen, dass die Entzunderungseinrichtung 7 im Ofen 3 beweglich ist. Hierzu ist die Entzunderungseinrichtung 7 mit nur schematisch angedeuteten Bewegungsmitteln 9 verbunden, die sie in Förderrichtung R bewegen können. Die Entzunderungseinrichtung 7 kann damit am optimalen Ort positioniert

werden bzw. die Entzunderung kann bei verfahrenender Entzunderungseinrichtung 7 erfolgen.

Gleichermaßen kann vorgesehen werden, dass die Entzunderungseinrichtung 7 an oder in einem beweglichen Ofenteil angeordnet ist. Hierbei handelt es sich zu-
meist um Fahren, die das Walzgut bewegen.

41 979

Bezugszeichenliste:

- 1 Metallband
- 2 Vorrichtung zum Herstellen von Metallbändern
- 3 Ofen
- 3a erster Ofenteil
- 3b zweiter Ofenteil
- 4 Walzstraße
- 5 Bereich des Ofens
- 6 Mitte des Bereichs des Ofens
- 7 Entzunderungseinrichtung
- 8 Entzunderungseinrichtung
- 9 Bewegungsmittel
- 10 Stranggießanlage

R Förderrichtung

20.08.2004

gi.sr

41 979

SMS Demag AG, Eduard-Schloemann-Straße 4, 40237 Düsseldorf

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Metallbändern (1) in einer Vorrichtung (2), in der ein Metallstrang, insbesondere eine Dünnbramme, in einem Ofen (3, 3a, 3b) auf eine gewünschte Temperatur gebracht und/oder auf einer gewünschten Temperatur gehalten und in Förderrichtung (R) des Metallstranges (1) hinter dem Ofen (3, 3a, 3b) in einer Walzstraße (4) einem Walzprozess unterzogen wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Metallstrang (1) während seines Aufenthalts im Bereich (5) des Ofens (3, 3a, 3b) mindestens einer Entzunderungsoperation unterzogen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Entzunderungsoperation etwa in der Mitte (6) des Bereichs (5) des Ofens (3, 3a, 3b) erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass zusätzlich zu der Entzunderungsoperation im Bereich (5) des Ofens (3, 3a, 3b) eine Entzunderungsoperation in Förderrichtung (R) des Metallstranges (1) vor dem Ofen (3, 3a, 3b) erfolgt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Entzunderungsoperation im Bereich (5) des Ofens (3, 3a, 3b) an
einem festen Ort erfolgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Entzunderungsoperation im Bereich (5) des Ofens (3, 3a, 3b) an
einem sich bewegenden Ort im Bereich (5) des Ofens (3, 3a, 3b) erfolgt.
6. Vorrichtung (2) zum Herstellen von Metallbändern (1), die einen Ofen (3,
3a, 3b) aufweist, in dem ein Metallstrang, insbesondere eine Dünnbramme,
auf eine gewünschte Temperatur gebracht und/oder auf einer gewünschten
Temperatur gehalten werden kann, sowie eine in Förderrichtung (R) des
Metallstranges (1) hinter dem Ofen (3, 3a, 3b) angeordnete Walzstraße (4)
zum Walzen des Metallstranges (1),
dadurch gekennzeichnet,
dass im Bereich (5) des Ofens (3, 3a, 3b) mindestens eine Entzunde-
rungseinrichtung (7) angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Entzunderungseinrichtung (7) etwa in der Mitte (6) des Bereichs
(5) des Ofens (3, 3a, 3b) angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Ofen aus zwei Teilen (3a, 3b) besteht, zwischen denen die Ent-
zunderungseinrichtung (7) angeordnet ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Ofen (3) durchgängig ausgebildet ist und die Entzunderungseinrichtung (7) im Ofeninneren angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass zusätzlich zu der Entzunderungseinrichtung (7) im Bereich (5) des Ofens (3, 3a, 3b) eine Entzunderungseinrichtung (8) in Förderrichtung (R) des Metallstranges (1) vor dem Ofen (3, 3a, 3b) angeordnet ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Entzunderungseinrichtung (7) im Bereich (5) des Ofens (3, 3a, 3b) ortsfest angeordnet ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Entzunderungseinrichtung (7) im Bereich (5) des Ofens (3, 3a, 3b) mit Bewegungsmitteln (9) in Verbindung steht, mit denen sie in Förderrichtung (R) des Metallstranges (1) verschieblich angeordnet ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die mindestens eine Entzunderungseinrichtung (7, 8) vom Typ mit statischen Düsen ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,

dass die mindestens eine Entzunderungseinrichtung (7, 8) vom Typ mit rotierenden Düsen ist.

20.08.2004

gi.sr

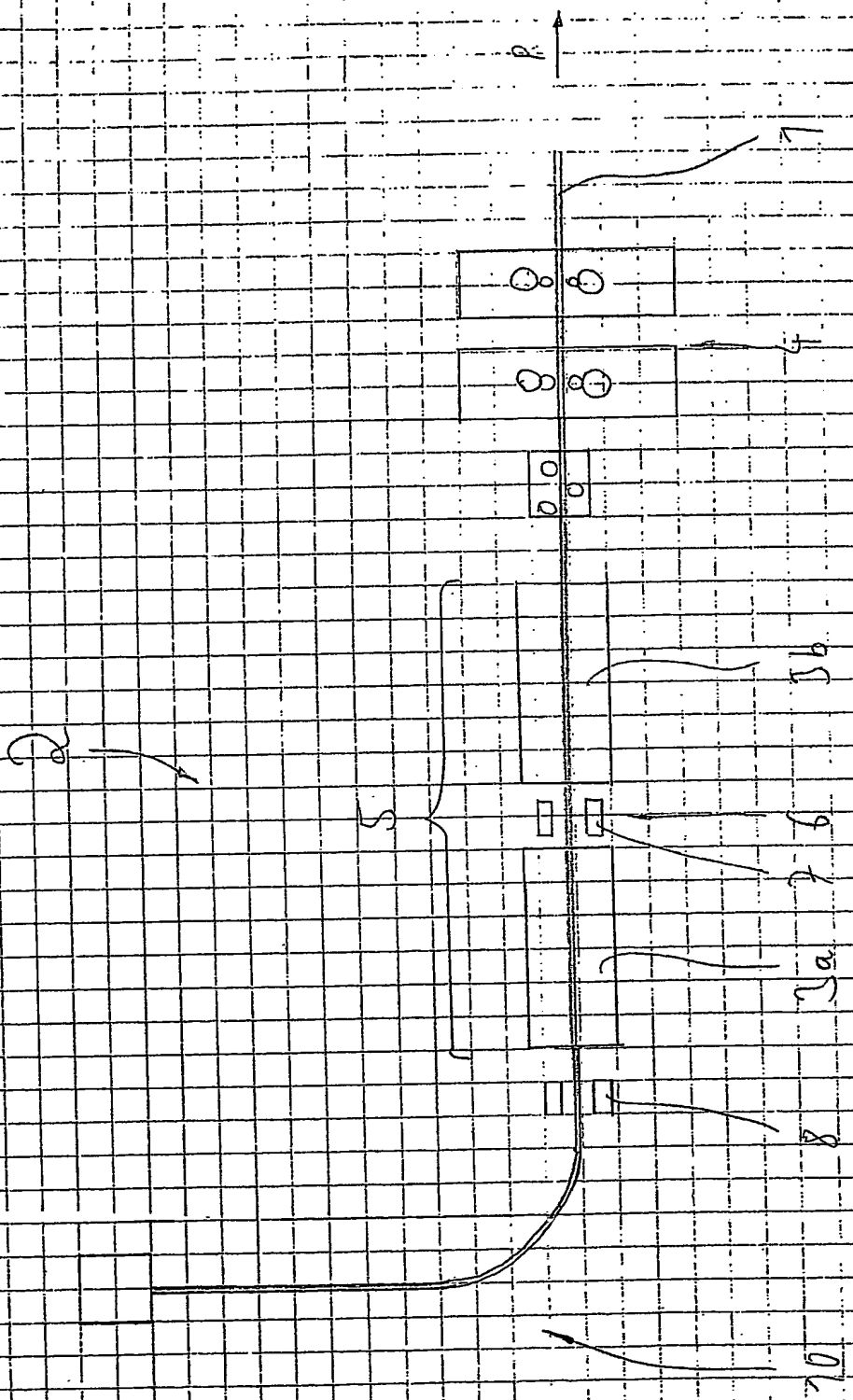
41 979

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Metallbändern (1) in einer Vorrichtung (2), in der ein Metallstrang, insbesondere eine Dünnbramme, in einem Ofen (3, 3a, 3b) auf eine gewünschte Temperatur gebracht und/oder auf einer gewünschten Temperatur gehalten und in Förderrichtung (R) des Metallstranges (1) hinter dem Ofen (3, 3a, 3b) in einer Walzstraße (4) einem Walzprozess unterzogen wird. Zur Vermeidung von Zunderablagerungen im hinteren Bereich des Ofens ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Metallstrang (1) während seines Aufenthalts im Bereich (5) des Ofens (3, 3a, 3b) mindestens einer Entzunderoperation unterzogen wird. Des weiteren betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Herstellen von Metallbändern.

(Fig. 1)

Fig. 7



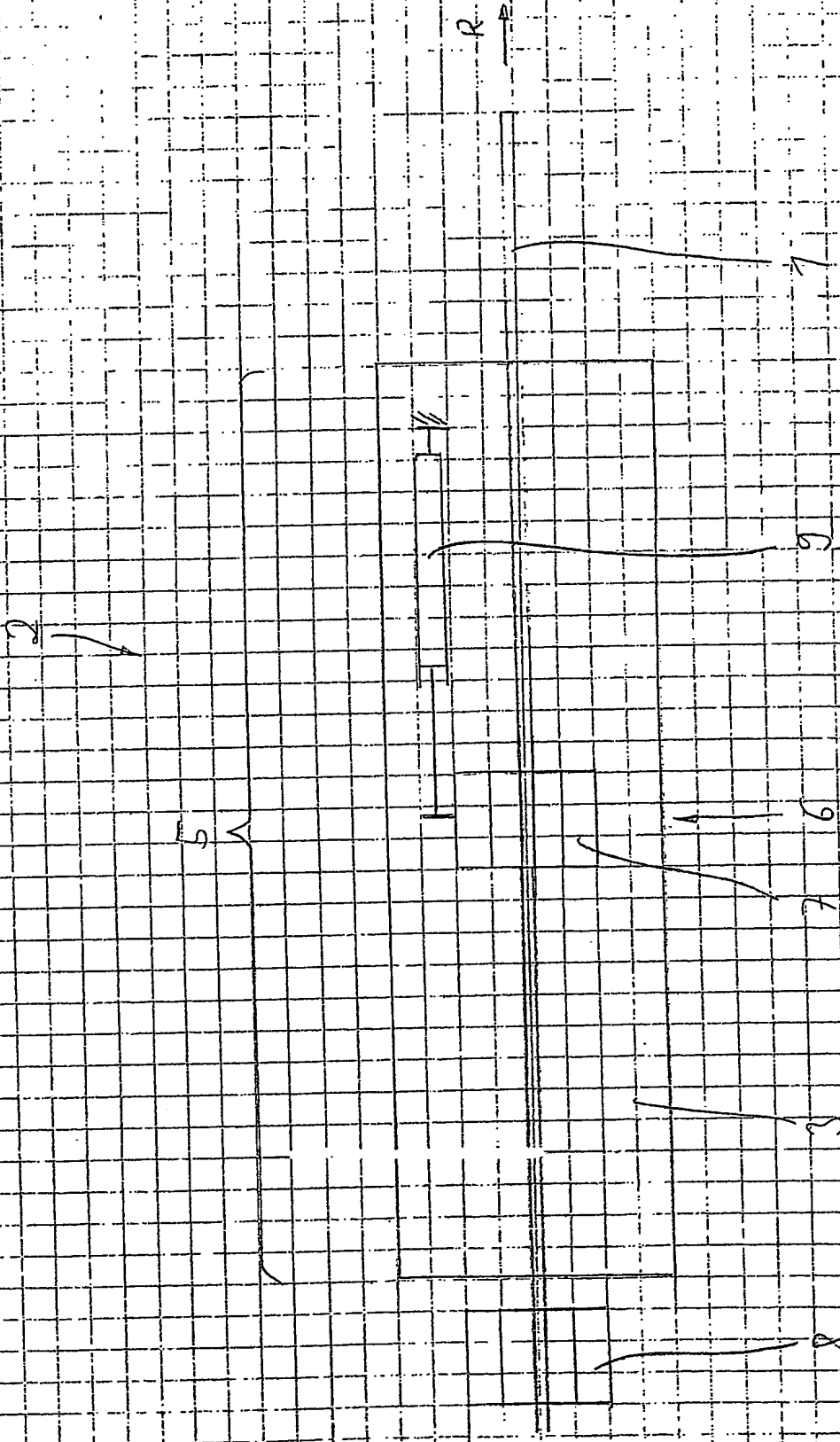


Fig. 2

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/007378

International filing date: 08 July 2005 (08.07.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE
Number: 10 2004 040 927.7
Filing date: 24 August 2004 (24.08.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 04 October 2005 (04.10.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.